

# Mortalidad temprana y su relación con RACHS-1 en pacientes operados de cardiopatías congénitas en el Estado de Chihuahua

Ramón Bernal-Aragón<sup>1</sup>, Marcela Colmenero-Rascón<sup>2</sup>, Carmen Altamirano-Morales<sup>3</sup>, Daniel Rosas-Dahe<sup>3</sup>, Octavio Morales-Terrazas<sup>4</sup>, y Gloria Quintero-Jurado<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Cirugía Cardiovascular, <sup>2</sup> Residencia de Pediatría, <sup>3</sup> Departamento de Cardiología Pediátrica, <sup>4</sup> Departamento de Anestesiología Cardiovascular, <sup>5</sup> Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua. Chihuahua, Chihuahua, México.

**Introducción.** En México las cardiopatías congénitas tienen una prevalencia de 2.1-12.3/1000 RN e incidencia de 3.68/1,000. El método RACHS-1 es un predictor de mortalidad desarrollado por el equipo del Hospital Infantil de Boston.

**Objetivo.** Determinar si la mortalidad temprana en pacientes operados de cardiopatías congénitas en el Hospital Pediátrico de Especialidades de Chihuahua, en relación al RACHS-1.

**Material y Métodos.** Estudio observacional de cohorte retrospectivo. 44 pacientes de 0 a 15 años con cardiopatía congénita documentada, sea por criterios clínicos, ecocardiográficos y/o por angiotomografía, sometidos a cirugía de corazón en el Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua, en el periodo comprendido de Junio del 2014 a Junio 2015.

**Resultados.** Se demostró que el diagnóstico, el tipo de cirugía, tiempo de duración en circulación extracorpórea, los niveles de hematocrito en el postquirúrgico, presencia de arritmia con compromiso hemodinámico, e hipertensión pulmonar severa, fueron significativos ( $p < 0.05$ ) para mortalidad temprana en pacientes operados. Se observó que el peso menor de 5 Kg, el tiempo de pinzamiento aórtico mayor de 66 min, los niveles de lactato mayores de 9 en circulación extracorpórea y en el postquirúrgico, y la reoperación presentan un riesgo de morir elevado ( $RR = > 2.5$ ), por lo que se consideran de significancia clínica. El riesgo quirúrgico RACHS-1 no tuvo asociación con mortalidad temprana ( $p > 0.05$ ).

**Conclusiones.** Consideramos que el sistema de riesgo RACHS-1 es un predictor de mortalidad adecuado. Sin embargo, existen otras variables que influyen directamente en la evolución.

**Palabras clave:** cardiopatías congénitas, RACHS-1.

**Introduction.** In Mexico congenital heart disease has a prevalence of 2.1-12.3 / 1000 and incidence of 3.68 / 1,000. The RACHS-1 method is a predictor of mortality developed by the team at Children's Hospital Boston.

**Objective.** Whether early mortality in patients undergoing congenital heart disease at Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua is in relationship to RACHS-1.

**Material and methods.** Observational retrospective cohort study. 44 patients aged 0 to 15 years with documented congenital heart disease, either by clinical, echocardiographic and / or angiography, underwent heart surgery at Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua, in the period June 2014 to June 2015.

**Results.** It showed that the diagnosis, type of surgery, duration extracorporeal circulation, hematocrit levels in the postoperative, presence of arrhythmia with hemodynamic compromise, and severe pulmonary hypertension were significant ( $p < 0.05$ ) in early mortality in operated patients. It was noted that a weight lower than 5 kg, time of aortic clamping longer than 66 min, lactate levels greater than 9 in extracorporeal circulation and after surgery, and reoperation present a high risk of death ( $RR = > 2.5$ ) therefore they considered clinically significant. The surgical risk RACHS-1 had no association with early mortality ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** We believe that the system of risk RACHS-1 is a suitable predictor of mortality. However, there are other variables that directly influence evolution.

**Key words:** Congenital heart disease, RACHS-1.

(*Cir Card Mex* 2017; 2(1): 13-22)

© 2017 por la Sociedad Mexicana de Cirugía Cardíaca, A.C



Autor Responsable: Dr. Ramón Bernal Aragón  
email: beramon@hotmail.com

Una cardiopatía congénita se define como una anomalía en la estructura cardiocirculatoria o en la función que abarca el corazón y los grandes vasos, y que está presente en el nacimiento. El 3-4% de todos los re-

cién nacidos (RN) presentan una malformación congénita importante al nacer, siendo las cardiopatías más frecuentes en diferentes países, en México, según un estudio realizado en la última década del siglo pasado, las cardiopatías ocupan el segundo lugar, solo superadas por las malformaciones del sistema nervioso central [1]. La prevalencia reportada a nivel mundial va de 2.1 a 12.3 por 1000 RN [2]. En nuestro país en los RN prematuros la incidencia fue de 35.6 x 1,000 y la de los RN a término fue de 3.68 x 1,000. Las cardiopatías congénitas son la segunda causa de muerte en México, según las estadísticas vitales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El diagnóstico de las cardiopatías congénitas ha sido posible por el advenimiento de métodos de diagnóstico que han facilitado su detección. Es el caso de la ecocardiografía, que ha permitido su detección en edades tan tempranas como la fetal y permitido identificar alteraciones anatómicas que antes requerían de la realización de un cateterismo cardiaco [2].

Se estudiaron la incidencia, la sobrevida y los factores de riesgo para la mortalidad en una cohorte de RN durante un periodo de cinco años, nacidos en dos hospitales: un hospital general de segundo nivel y un hospital materno perinatal de tercer nivel, ambos de la ciudad de Toluca durante el periodo de enero de 2006 a diciembre de 2010, en cuanto al tipo de cardiopatía, las más frecuentes fueron la Persistencia de Conducto Arterioso (PCA) y después la Comunicación Interauricular (CIA). En prematuros el PCA fue la afección que más se presentó; sin embargo, en los recién nacidos a término las que predominaron fueron la CIA y la Comunicación Interventricular (CIV) [3](Tabla 1).

La mortalidad temprana es definida como el número de fallecidos ocurridos hasta los 30 días posteriores al acto quirúrgico [4]. En general, los esfuerzos médicos iniciales se han encaminado al conocimiento de la anatomía de las cardiopatías congénitas, lo que permitió que la clínica se hiciera más precisa y el diagnóstico más oportuno, entre otras cosas por el advenimiento de métodos como el eco doppler, lo que contribuyó a mejorar el pronóstico de la cardiopatía pediátrica. Posteriormente se unificaron criterios para establecer una secuencia en su clasificación y estudio, lo que impulsó la etapa de la cirugía, primero extra cardiaca y luego la reparación de las lesiones intracardiacas, hasta tener un procedimiento quirúrgico para cada grupo de cardiopatías [5]. Así, en el caso de las cardiopatías congénitas, se estima que la sobrevida promedio es de 36% para las cirugías de tipo correctivo y de 87% para las paliativas, y dentro del primer año posterior a la corrección quirúrgica es aproximadamente de 82% [5].

Desde finales del siglo pasado, se han desarrollado sistemas de evaluación de riesgo que tienen como fin examinar objetivamente, la calidad de los servicios médicos en la atención de las cardiopatías congénitas. Para ello, basados en el tipo de cardiopatía, se han propuesto categorías que facilitan la comparación de indicadores de calidad y costos, situación de suma importancia para las actividades hospitalarias. Uno de esos sistemas, sustentado en la estratificación de riesgo, es el Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery (RACHS), mismo que permite comparar los resultados de hospitales en-

cargados del manejo de este tipo de pacientes. Los datos generados por RACHS-1 posibilitan la evaluación de resultados a largo plazo, específicamente en términos de mortalidad y letalidad. [5]

El método RACHS-1 fue desarrollado por el equipo del Hospital Infantil de Boston a través de un panel de 11 miembros representativos a nivel nacional de los cardiólogos pediatras y cirujanos cardiovasculares. [6].

Este método incluye 79 tipos de cirugía cardiaca tanto a corazón abierto como cerradas y están divididas en 6 niveles o categorías de riesgo siendo 1 la de menor riesgo (cierres de comunicación interauricular o ligadura de persistencia del conducto arterioso) y 6 la de máximo riesgo (Cirugía de Norwood y Damus- Kaye-Stansel). El promedio de riesgo de mortalidad para los diversos niveles de riesgo son: nivel 1: 0.4%; nivel 2: 3.8%; nivel 3: 8.5%; nivel 4: 19.4% y nivel 6: 47.7%. Por haber poca información, dado el escaso número de casos no se pudo estimar, para el nivel 5, el riesgo de mortalidad [7]. El RACHS-1 no fue diseñado con el fin de predecir la mortalidad en un paciente determinado sino como un sistema que permitiera comparar a grupos de pacientes en diferentes instituciones [7] (Tabla 2).

En un estudio realizado en Inglaterra por Kang y colaboradores para la validación del estudio de RACHS-1 que abarcó 1,085 cirugías a corazón abierto consecutivas, con una mortalidad global de 51 pacientes (4.7%) encontraron que las variables independientes preoperatorias de mortalidad fueron edad ( $p \leq 0.002$ ) y RACHS-1 ( $p \leq 0.001$ ) y, transoperatoria el tiempo de circulación extracorpórea ( $p \leq 0.0001$ ) [8]. Este mismo grupo procedió a validar, de forma retrospectiva, el puntaje Aristóteles y compararlo con el RACHS-1, en el mismo grupo de pacientes que abarcaban 1,085 cirugías con circulación extracorpórea, llegando a la conclusión que el método de estratificación RACHS-1 es un poderoso predictor de mortalidad ( $p \leq 0.001$ ) siendo también, pero en menor medida, el puntaje de Aristóteles que estuvo asociado con la mortalidad con un valor de  $p \leq 0.03$  [8].

Holm-Larsen y colaboradores en Dinamarca en un centro con un menor volumen quirúrgico, aplicaron la clasificación de RACHS-1 en pacientes atendidos de enero de 1996 a diciembre 2002 con el fin de correlacionar la mortalidad y determinar la estancia en sala de cuidados intensivos con los niveles de riesgo. Los diferentes niveles de riesgo estuvieron distribuidos en la forma siguiente: nivel 1: 18.4%; nivel 2: 37.4%; nivel 3: 34.6%, nivel 4: 8.2%, nivel 5: 0% y nivel 6: 1.5%. La conclusión a la que llegan los autores, es que la posibilidad de predecir la mortalidad hospitalaria fue similar a las referidas en instituciones que manejan un mayor volumen de cirugías y encontraron correlación entre nivel de RACHS-1 y estancia en terapia intensiva [9].

En Hannover, Alemania, Boethig y colaboradores también evaluaron el sistema RACHS-1 de 1996 a 2002 e incluyeron a 4,370 pacientes y encontraron que la capacidad de predicción era similar a la referida en hospitales norteamericanos. En cuanto al tiempo de estancia en sala de terapia

intensiva encontraron que se elevaba de manera exponencial de acuerdo al nivel de riesgo de RACHS-1, pero que era capaz de predecir, dicho tiempo de estancia, sólo en el 13.5% del grupo sobreviviente [10].

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, Ithualde y colaboradores evaluaron si la mortalidad neonatal se relaciona con la edad y con la estratificación según RACHS-1. En un periodo de marzo de 2001 a mayo de 2008 se operaron en forma consecutiva 751 pacientes: 160 neonatos (0-30 días), 309 lactantes (31-365 días) y 282 mayores (1-18 años); se analizó la distribución de los pacientes según edad, RACHS-1 y mortalidad. La mortalidad total bruta fue del 4,3%, la neonatal 9,2%. Se observó una diferencia estadísticamente significativa ( $\chi^2= 219$ ,  $p < 0,0001$ ) de distribución por grupo etario y de RACHS-1. El análisis logístico indicó que no hay diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0,05$ ) de mortalidad entre los grupos etarios agrupados por RACHS-1 y que, mientras este último es un poderoso factor predictivo de mortalidad ( $p > 0,001$ ), la edad no lo es ( $p = 0,8$ ). Su conclusión fue que la edad de la operación no resultó un factor de riesgo independiente para las mortalidades. El RACHS-1 resultó un factor de riesgo de mortalidad de alto valor predictivo, no hubo diferencias de mortalidad entre los grupos etarios al ser agrupados por RACHS-1 [11].

En Bengaluru, Karnataka, India, Joshi y colaboradores evaluaron la complejidad básica del sistema Aristóteles y el Aristóteles de amplia complejidad (ABC y ACC) y el riesgo RACHS-1 en la mortalidad hospitalaria después de cirugía de cardiopatía congénita en una unidad quirúrgica. Se incluyeron pacientes menores de 18 años, que habían sido sometidos a cirugía de cardiopatías congénitas de julio 2007 a julio 2013. La puntuación para la ABC y la puntuación ACC y asignando categoría de RACHS-1 fueron realizados de forma retrospectiva a partir de archivos de casos recuperados. Llegaron a la conclusión que el sistema ACC predice la mortalidad mejor que ABC y el modelo RACHS-1 [12].

En Recife, PE, Brasil, Ferraz y colaboradores compararon el modelo RACHS1 con el Aristóteles básico y puntuación de la mortalidad STS-EACTS con el fin de determinar el mejor método para evaluar mortalidad hospitalaria. Se incluyeron pacientes menores de 18 años de edad sometidos a procedimientos quirúrgicos de cardiopatías congénitas fueron asignados a las categorías de cada método de estratificación. El resultado de mortalidad fue calculado por cada categoría de los 3 modelos. El análisis estadístico fue realizado para verificar si las categorías presentaron diferentes mortalidades. 360 pacientes fueron asignados de acuerdo a los tres métodos. Concluyeron que los tres modelos de estratificación de complejidad disponibles en la actualidad en la literatura son útiles con diferentes mortalidades entre las categorías propuestas con capacidad discriminatoria similar para la mortalidad hospitalaria [13].

En Kyoto, Japan, Nakayama y colaboradores determinaron si el método RACHS-1 podía predecir los resultados del paciente postoperado de cardiopatía congénita. Incluyeron un total de 580 pacientes pediátricos sometidos a procedi-

miento quirúrgico desde enero del 2005 a diciembre del 2009 los cuales fueron clasificados de forma retrospectiva en las 6 categorías de RACHS-1. Se examinó la asociación entre la categoría del RACHS-1 y los resultados clínicos, incluyendo la duración de requerimiento de catecolaminas, tiempo de ventilación mecánica, estancia en unidad de cuidados intensivos y la mortalidad hospitalaria. Las frecuencias de categorías de RACHS-1 en la población de estudio fueron: categoría 1, 10,7%; categoría 2, 36,7%; categoría 3, 42,8%; categoría 4, 6,6%; categoría 5, 0,0%; categoría 6, 3,3%. Hubo una correlación lineal significativa entre la categoría del RACHS-1 y la mortalidad hospitalaria ( $r = 0,96$ ,  $p < 0,001$ ). El análisis de Kaplan-Meier demostró que la duración de la infusión de catecolaminas, el tiempo de ventilación mecánica, y la estancia en UCI fueron significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) en las diferentes categorías RACHS-1, a excepción de las que existen entre la categoría 4 y 6 ( $p = 0,09$ ). Concluyen que el sistema de estratificación RACHS-1 puede predecir la mortalidad hospitalaria y resultada en los pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca [13].

Tabla 1. Tipo de cardiopatía de acuerdo con el diagnóstico por edad gestacional

CARDIOPATIA	RN PRETERMINO	RN TERMINO	TOTAL
CAP	32	10	40
CIA	16	24	40
CAP/CIA	25	9	34
CIV	6	11	17
CIA/CIV	4	1	5
CAP/CIA/CIV	7	2	9
CAP/CIV	4	1	5
AT con septum integro	1	2	3
TETRALOGIA DE FALLOT	1	2	3
ENFERMEDAD EBSTEIN	0	2	2
CANAL AV/CAP	2	0	2
AT TIPO IC/CAP	0	1	1
TETRALOGIA FALLOR/CIA	0	1	1
AT TIPO IC/CAP	0	1	1
ENFERMEDAD EBSTEIN/CAP/CIV	0	1	1
VENTRICULO UNICO/CIA/PCA	0	1	1
VENTRICULO UNICO /PCA	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>78</b>	<b>177</b>

AT: Atresia tricuspídea, AV: Aurículo-ventricular, CIA: Comunicación interauricular, CIV: Comunicación interventricular, PCA: Persistencia de conducto arterioso, RN: Recién nacido.

**TABLA 2 RIESGO QUIRÚRGICO POR PROCEDIMIENTO RACHS-1**

RIESGO 1	<p>Cierre de CIA Cierre de PCA &gt; 30 días Reparación de coartación aórtica &gt; 30 días Cirugía de conexión parcial de venas pulmonares</p>
RIESGO 2	<p>Valvulotomía o valvuloplastia aórtica &gt; 30 días Resección de estenosis subaórtica Valvulotomía o valvuloplastia pulmonar Reemplazo valvular pulmonar Infundibulectomía ventricular derecha Ampliación tracto salida pulmonar Reparación de fistula de arteria coronaria Reparación de CIV Reparación de CIA y CIV Reparación de CIA ostium primun Cierre de CIV y valvulotomía pulmonar o resección infundibular Cierre de CIV y retiro de bandaje de la pulmonar Reparación total de tetralogía de Fallot Reparación total de venas pulmonares &gt; 30 días Derivación cavopulmonar bidireccional Cirugía de anillo vascular Reparación de ventana aorto-pulmonar Reparación de coartación aórtica &lt; 30 días Reparación de estenosis de arteria pulmonar Reparación de corto-circuito de VI a AD</p>
RIESGO 3	<p>Reemplazo de válvula aórtica Procedimiento de Ross Parche al tracto de salida del VI Ventriculomiotomía Aortoplastia Valvulotomía o valvuloplastia mitral Reemplazo de válvula mitral Valvulotomía o valvuloplastia tricuspídea Reemplazo de válvula tricuspídea Reposición de válvula tricuspídea para Ebstein &gt; 30 días Reimplante de arteria coronaria anómala Reparación de arteria coronaria anómala con túnel intrapulmonar (Takeuchi) Conducto de VD - arteria pulmonar Conducto de VI - arteria pulmonar Reparación de DVSVd con o sin reparación de obstrucción del VD Derivación cavo-pulmonar total (Fontan) Reparación de canal A-V con o sin reemplazo valvular Bandaje de arteria pulmonar Reparación de tetralogía de Fallot con atresia pulmonar Reparación de Cor-triatritium Fistula sistémico-pulmonar Cirugía Switch atrial (Senning) Cirugía Switch arterial (Jatene) Reimplantación de arteria pulmonar anómala Anuloplastia Reparación de coartación aórtica y CIV Resección de tumor intracardiaco</p>
RIESGO 4	<p>Valvulotomía o valvuloplastia aórtica &lt; 30 días Procedimiento de Konno Reparación de anomalía compleja (ventrículo único) por defecto septal ventricular amplio Reparación de conexión total de venas pulmonares &lt; 30 días Reparación de TGA, CIV y estenosis pulmonar (Rastelli) Cirugía Switch atrial con cierre de CIV Cirugía Switch atrial con reparación de estenosis subpulmonar Cirugía Switch arterial con resección de bandaje de la pulmonar Cirugía Switch arterial con cierre de CIV Cirugía Switch con reparación de estenosis subpulmonar Reparación de tronco arterioso común Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico sin cierre de CIV Reparación de interrupción o hipoplasia de arco aórtico con cierre de CIV Injerto de arco transverso Unifocalización para tetralogía de Fallot o atresia pulmonar Doble switch Conducto de VD - arteria pulmonar Conducto de VI - arteria pulmonar</p>
RIESGO 5	<p>Reparación de válvula tricuspídea para neonato con Ebstein &lt; 30 días Reparación de tronco arterioso con interrupción del arco aórtico</p>
RIESGO 6	<p>Estadio 1 para ventrículo izquierdo hipoplásico (Cirugía de Norwood) Estadio 1 para síndrome de ventrículo izquierdo Procedimiento de Damus-Kaye-Stansel</p>

**METODOS**

Se realizó estudio observacional, de cohorte y retrospectivo en el que se tomó una población de pacientes con diagnóstico de Cardiopatía congénita registrado en el expediente médico, sea por criterios clínicos, ecocardiográficos y/o por angiografía, y que fueron sometidos a cirugía de su Cardiopatía congénita, en el periodo comprendido de Junio del 2014 a Junio 2015. Con un tipo de muestreo no probabilístico y técnica consecutiva. Se tomaron como criterios de inclusión a pacientes pediátricos de 0 a 15 años, operados de cardiopatías congénitas en el tiempo comprendido en Junio del 2014 a Junio 2015.

Como criterios de no inclusión a pacientes pediátricos de 0 a 15 años, operados de cirugía cardiovascular de otro tipo, sin ser portadores de cardiopatía congénita. Dentro de los criterios de eliminación a pacientes pediátricos de 0 a 15 años, con diagnóstico de cardiopatía congénita sin requerir

tratamiento quirúrgico y a pacientes pediátricos de 0 a 15 años, postoperados de cardiopatía congénita fuera del tiempo comprendido de Junio del 2014 a Junio del 2015. Se incluyeron el 100% de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión de Junio del 2014 a Junio del 2015 (44 pacientes).

Se analizó la mortalidad temprana y su relación con los distintos procedimientos quirúrgicos categorizados en el RACHS-1; así como su asociación con otras terceras variables como horas de ventilación mecánica en el pre y postquirúrgico, el uso de circulación extracorpórea, sexo, edad en donde se agruparon en 6 categorías: 2 Neonatos (0 a 29 días), 13 Lactantes menores (1 mes a 12 meses), 6 Lactantes mayores (12 meses a 24 meses), 14 Preescolares (2 a 5 años), 6 Escolares (5 a 10 años) y 3 Adolescentes (11 a 18 años); peso, agrupados en 4 categorías: 10 pacientes con peso menor de 5kg, 11 pacientes con peso de 5 a 10 kg, 20 pacientes con peso mayor de 10 Kg y 3 con peso mayor de 30 Kg; talla, agrupados en 3

**Tabla 3 Diferentes tipos de diagnóstico en pacientes pediátricos operados de cardiopatías congénitas en el HIECH, en el periodo de junio 2014 a junio 2015.**

DIAGNÓSTICO	SOBREVIDA N (%)	FINADOS N (%)	TOTAL N = 44
Tetralogía de Fallot con agenesia de valvas	0 (0.0)	1 (100)	1
CIA (Ostium secundum)	4 (100)	0 (0)	4
CIV	2 (100)	0 (0)	2
CIV, PCA, Antecedente de Bandaje Pulmonar	1 (100)	0 (0)	1
CIA	2 (100)	0 (0)	2
CIV, Antecedente de Bandaje Pulmonar	1 (100)	0 (0)	1
Hipoplasia de Arco Aórtico, CIV	1 (100)	0 (0)	1
Interrupción de Arco Aórtico, CIV	1 (100)	0 (0)	1
Hipoplasia de Arco Aórtico	1 (100)	0 (0)	1
CIA, CIV, PCA, Coartación Aortica	0 (0)	1 (100)	1
Canal AV	1 (100)	0 (0)	1
CorTriatriatum	1 (100)	0 (0)	1
Drenaje Venoso Pulmonar Anómalo Mixto, PCA	1 (100)	0 (0)	1
Transposición de Grandes Vasos	0 (0)	1 (100)	1
Estenosis Subaórtica	1 (100)	0 (0)	1
Coartación Aortica, Hipoplasia de Arco Aórtico, Antecedente de Ascenso Aórtico	1 (100)	0 (0)	1
Canal AV, Antecedente de Bandaje y Plastia Pulmonar	1 (100)	0 (0)	1
PCA	8 (100)	0 (0)	8
CIV, PCA, HAP	4 (100)	0 (0)	4
CIA, PCA	0 (0)	1 (100)	1
Canal AV, PCA, HAP	3 (100)	0 (0)	3
Atresia Tricuspidia IIIA	1 (100)	0 (0)	1
Atresia Pulmonar con Septum integro	1 (100)	0 (0)	1
Coartación Aortica, PCA	1 (100)	0 (0)	1
Tetralogía de Fallot	1 (100)	0 (0)	1
DVSVD, TGV	1 (100)	0 (0)	1
Miocardopatía dilatada, CIA, CIV, HAP	1 (100)	0 (0)	1

Valor de  $p = 0.015$  (para todo el grupo en general)

categorías: 28 pacientes con talla menor de 100 cm, 14 pacientes con talla de 100 y 150 cm, 2 pacientes con talla mayor de 150 cm; pacientes que cursaron con falla cardíaca, uso y cantidad de aminas en el pre y postquirúrgico, presencia de infección previa y posterior a la cirugía, tiempo de duración en circulación extracorpórea en 22 pacientes, agrupados en 3 categorías: 6 pacientes con duración menor de 60 min, 7 pacientes con duración entre 61 a 89 min y 9 pacientes con duración mayor de 90 min; tiempo de pinzamiento aórtico realizado en 22 pacientes que fueron sometidos a cirugía con uso de circulación extracorpórea, agrupados en dos categorías: 15 pacientes con duración menor de 65 min y 7 pacientes con duración mayor a 66 min; tiempo de perfusión cerebral selectiva solo realizada en 3 procedimientos quirúrgicos con una duración menor de 40 min; temperatura, agrupados en 4 categorías: 23 pacientes en normotermia, 4 pacientes en hipotermia ligera (32 a 35 grados centígrados), 13 pacientes en hipotermia moderada (25 a 32 grados centígrados) y 4 pacientes en hipotermia profunda (15 a 24 grados centígrados); tiempo de paro circulatorio, el cual solo se realizó en 3 procedimientos quirúrgicos: agrupado en 2 categorías: 1 paciente con una duración de 4 a 20 min y 2 pacientes con duración de 21 a 44 min; niveles de lactato máximo en el prequirúrgico, durante circulación extracorpórea y en el postquirúrgico, niveles de bicarbonato mínimos en el prequirúrgico, durante circulación extracorpórea y en el postquirúrgico, niveles de hematocrito en el postquirúrgico, días de estancia en UCIP, desarrollo de arritmia con compromiso hemodinámico, pacientes con hipertensión pulmonar severa, necesidad de reoperación.

## RESULTADOS

Encontramos que dentro de los diagnósticos de cardiopatías congénitas aquellas que presentaron una sobrevida a los 30 días del postquirúrgico del 100% fueron principalmente las no complejas como: PCA, CIA y CIV. Mientras que aquellas cardiopatías complejas como: Tetralogía de Fallot con agenesia de valvas, Coartación Aórtica, Transposición de Grandes Vasos tuvieron una mortalidad del 100%. Con un valor de  $p$  de 0.015 estadísticamente significativo (Tabla 3).

Se realizaron un total de 21 cirugías, con un porcentaje del 100% de sobrevida, en los primeros 30 días postquirúrgicos, en aquellas cirugías de corrección de cardiopatías congénitas no complejas, como cierre de PCA, CIA, CIV y bandaje pulmonar. Mientras que aquellas cirugías de corrección de cardiopatías complejas como: corrección de Tetralogía de Fallot con agenesia de valvas e implante de prótesis porcina, Jatene y Corrección de Coartación Aórtica se encontró una mortalidad con un valor de  $p$  de 0.032, estadísticamente significativo (Tabla 4).

Dentro del grupo de edad los que presentaron mayor porcentaje de mortalidad temprana fueron los neonatos en un 100% (2 pacientes), seguido por la edad escolar en un 16.7% (1 paciente) y finalmente por la edad preescolar en un 7.1% (1 paciente), con una sobrevida del 0%, 83.3% (5 pacientes) y 92.9% (13 pacientes) respectivamente. Mientras que las edades de lactante menor, lactante mayor y adolescente tuvieron mortalidad del 0% (Tabla 5).

Observando un riesgo de morir de  $RR=5.98$  para la edad neonatal en comparación con la edad escolar, así como un riesgo de morir de  $RR=14.08$  para la edad neonatal en comparación con la preescolar, con un valor de  $p$  de 0.0001 estadísticamente significativo.

Dentro del grupo de peso, los pacientes que tuvieron un peso menor de 5 Kg tuvieron el mayor porcentaje de mortalidad temprana en un 30% (3 pacientes), seguido por el grupo de peso de 11 a 29 Kg en un 5% (1 paciente), con una sobrevida del 70% (7 pacientes) y del 95% (19 pacientes) respectivamente. Mientras que los grupos de peso de 5 a 10 Kg y mayores de 30 Kg tuvieron mortalidad del 0% (Tabla 6). Se observó un riesgo de morir de  $RR=6$  para los pacientes menores de 5 Kg de peso en comparación con los pacientes con un peso de 11 a 29 Kg, con un valor de  $p = 0.069$ .

Del total de la muestra de 44 pacientes, 5 de ellos cursaron con falla cardíaca con una mortalidad temprana del 40% (2 pacientes) y una sobrevida del 60% (3 pacientes) vs una sobrevida del 94.9% (37 pacientes) en pacientes sin falla cardíaca,  $RR=7.84$  y  $p$  de 0.01. El uso de dos a tres aminas en el prequirúrgico se usó en 5 pacientes reportando una mortalidad temprana del 60% (3 pacientes) Vs 2.6% (1 paciente sin aminas previas). sobrevida del 97.4% (38 pacientes sin aminas) ( $RR=23.07$ ).

Hablando de pacientes con cardiopatías complejas que cursaron con comorbilidades previas a su cirugía, como sepsis, neumonía e hipertensión pulmonar, se observó un valor de  $p = 0.0001$  (Tabla 6).

En cuanto a infección previa a la cirugía se reportó 6 pacientes, demostrada con cultivos positivos, con una mortalidad del 50% (3 pacientes) vs 2.6% (1 paciente) con una sobrevida del 97.4% (37 pacientes) ( $RR=19.23$ ,  $p = 0.0001$ ).

En 22 pacientes sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea, 9 pacientes tuvieron una duración mayor de 90 minutos con una mortalidad temprana del 22.2% (2 pacientes) ( $p = 0.032$ ,  $RR=22.2$ ) mientras que los grupos con duración de 60 a 89 min (7 pacientes) y menor de 60 min (6 pacientes) tuvieron una mortalidad temprana del 0%. Los niveles de lactato entre 1.1 a 3.9 se registró 24 pacientes con mortalidad temprana del 12.5% (3 pacientes) ( $RR=2.5$ ). Mientras que con niveles de lactato menores de 1 ( $n=20$ ) encontramos una mortalidad temprana del 5% (1 paciente) con una sobrevida en los primeros 30 días del postquirúrgico del 95% (19 pacientes) ( $p = 0.389$ ).

Dentro del grupo de 22 pacientes en los que se midieron los niveles de lactato máximos en circulación extracorpórea, encontramos que 2 de los pacientes que tuvieron niveles de lactato mayores de 9 presentaron una mortalidad del 50% (1 paciente)  $RR=2.99$ , niveles de lactato entre 6 a 8.9, tuvieron una mortalidad de 33.3% (1 paciente) y niveles de lactato entre 4 a 5.9 presento una mortalidad del 16.7% (1 paciente). No hubo mortalidad con lactato menor a 3.9 ( $p = 0.17$ ). En cuanto a lactato post quirúrgico 2 presentaron niveles mayores de 9, con una mortalidad temprana del 50% (1 paciente)

**Tabla 4 Tipos de cirugías en pacientes pediátricos operados de cardiopatías congénitas en el periodo de junio 2014 a junio 2015.**

CIRUGIA	Sobrevida n (%)	Finados n (%)	TOTAL n = 44
Cierre de CIA	4 (100)	0 (0)	4
Cierre de CIV	3 (100)	0 (0)	3
Corrección de Tetralogía de Fallot con agenesia de valvas e implante de prótesis porcina	0 (0)	1 (100)	1
Cierre de CIV, desbandaje y plastia de Arteria Pulmonar, Cierre de PCA	1 (100)	0 (0)	1
Cierre de CIV, desbandaje y plastia de Arteria Pulmonar	3 (100)	0 (0)	3
Corrección de Canal AV	1 (100)	0 (0)	1
Plastia de Arco Aórtico	1 (100)	0 (0)	1
Resección de rodete Subaórtico	1 (100)	0 (0)	1
Jatene	0 (0)	1 (100)	1
Corrección de DVPA, cierre de PCA, reconexión de Vena Pulmonar izquierda	1 (100)	0 (0)	1
Corrección de CorTriatriatum	1 (100)	0 (0)	1
Corrección de Canal AV, desbandaje y plastia de Arteria Pulmonar	1 (100)	0 (0)	1
Corrección de Coartación Aortica, bandaje Pulmonar	0 (0)	1 (100)	1
Coartectomía y plastia de Arco Aórtico ampliada	1 (100)	0 (0)	1
Corrección de interrupción de Arco Aórtico tipo A y cierre de CIV	1 (100)	0 (0)	1
Cierre de PCA	8 (88.9)	1 (11.1)	9
Cierre de PCA, bandaje Pulmonar	7 (100)	0 (0)	7
Bandaje Pulmonar	1 (100)	0 (0)	1
Fistula sistémico pulmonar de BlalockTaussig modificada	3 (100)	0 (0)	3
Fistula sistémico Pulmonar de BlalockTaussig modificada, procedimiento de Brok, colocación de catéter intraauricular	1 (100)	0 (0)	1
Coartectomía, cierre de PCA	1 (100)	0 (0)	1

**Valor de  $p = 0.032$  (para todo el grupo en general)**

RR=7.93, lactato entre 4 a 5.9 presentaron una mortalidad del 25% (1 paciente), lactato < 1 tuvieron una mortalidad del 6.3% (1 paciente),

Se observó que los pacientes con niveles de hematocrito en el postquirúrgico entre 20 a 29% presentaron un riesgo de morir de RR=8.06 en comparación con el grupo que presento niveles de hematocrito mayores de 30%, con un valor de  $p = 0.025$  estadísticamente significativo.

Del total de la muestra de 44 pacientes sometidos a cirugía cardiaca 5 de ellos presentaron evento de arritmia cardiaca con compromiso hemodinámico, encontrando en ellos una mortalidad temprana del 40% (2 pacientes)RR=7.84 vs 5.1% (2 pacientes) sin arritmia ( $p = 0.011$ ).

Con hipertensión pulmonar severa > 60 mmHg(n=16) hubo una mortalidad temprana del 25% (4 pacientes). No hubo muertes en pacientes sin hipertensión pulmonar ( $p=0.006$ ).

Hubo 4 pacientes que requirieron reoperación en los primeros 30 días del postquirúrgico, presentando una mortalidad temprana del 25% (1 paciente) RR=3.33. Mientras que en 40 pacientes no hubo necesidad de reoperación, en ellos en-

contramos una mortalidad del 7.5% (3 pacientes) ( $p = 0.246$ ).

En el grupo 3 de RACHS-1 se presentó la mortalidad temprana más alta del 11.8% (2 pacientes) con una sobrevida del 88.2% (15 pacientes), seguida del grupo 2 de RACHS-1 con una mortalidad del 11.1% (1 paciente) con una sobrevida del 88.9% (8 pacientes). Los pacientes con categoría RACHS-1 de 1 tuvieron una mortalidad temprana del 6.3% (1 paciente) con una sobrevida del 93.8% (15 pacientes). No se estratifican las categorías 5 y 6, ya que aún no se han realizado cirugías en dichas categorías en nuestra unidad.

#### DISCUSION

Con el advenimiento de nuevas tecnologías, actualización y equipamiento, y nuevos centros de referencia descentralizados, es importante observar y comparar con los grandes centros donde se realiza cirugía cardiaca congénita. Con el fin de obtener números tangibles, alcanzar las metas de morbimortalidad que se estimarían en determinadas patologías. En este estudio, exponemos la experiencia de un centro nuevo con tendencia a ser de referencia en el norte del país para pacientes pediátrico sin seguridad social. La incidencia en nuestro país ha ido en alza, en los últimos años, probablemente por la mejora en la atención materno-infantil, y a los nuevos programas de detección y mejorías en los diagnósticos de car-

Tabla 5 Grupos de edad en pacientes sometidos a cirugía de cardiopatía congénita en el periodo de junio 2014 a junio 2015.

EDAD	SOBREVIDA N (%)	FINADOS N (%)	TOTAL N = 44
Neonato	0 (0)	2 (100)	2
Lactante menor	13 (100)	0 (0)	13
Lactante mayor	6 (100)	0 (0)	6
Preescolar	13 (92.9)	1 (7.1)	14
Escolar	5 (83.3)	1 (16.7)	6
Adolescente	3 (100)	0 (0)	3

Valor de  $p = 0.0001$  (para todo el grupo en general)

diopatías.

La mortalidad en nuestro país por cardiopatías es alta sobre todo en los menores de 1 año aproximadamente 83% de la edad pediátrica [2], siendo cardiopatías complejas en su mayoría. Pero la siguiente condición crucial es cuantos pacientes tendrán una opción quirúrgica, cifra que es difícil de obtener de forma real. Ya que los grandes centros de referencia centralizados quedaban fuera de alcance de los estados de provincia en muchas ocasiones, principalmente por la alta demanda de dichos centros y muchos pacientes fallecían durante la espe-

ra, sin embargo con las tasas de natalidad de nuestro país se calcula que alrededor de 10 mil a 12 mil niños nacen con algún tipo de malformación cardíaca [2]. Siendo la 6ª causa de muerte en pacientes menores de 1 año y la tercera en edad preescolar.

En nuestro hospital la atención en este tipo de patologías la cobertura de seguro es en pacientes menores a 5 años. Por lo que nos enfrentamos a las patologías de más alta mortalidad en la edad pediátrica. Esta escala de estratificación de riesgo, nos ayuda a comprender la mortalidad según la com-

Tabla 6. Resultados

	SOBREVIDA	FINADOS n (%)	TOTAL n (%)	VALOR DE P
<b>Peso</b>			<b>44</b>	<b>0.069</b>
Menos de 5 Kg	7 (70)	3 (30)	10	
5 a 10 Kg	11 (100)	0 (0)	11	
11 a 29 Kg	19 (95)	1 (5)	20	
Mayor de 30 Kg	3 (100)	0 (0)	3	
<b>Falla cardíaca</b>			<b>44</b>	<b>0.01</b>
Sí	3 (60)	2 (40)	5	
No	37 (94.9)	2 (5.1)	39	
<b>Uso y cantidad de aminos en el prequirúrgico</b>			<b>44</b>	<b>0.001</b>
0	38 (97.4)	1 (2.6)	39	
2-3	2 (40)	3 (60)	5	
<b>Infección previa a la cirugía</b>			<b>44</b>	<b>0.0001</b>
Sí	3 (50)	3 (50)	6	
No	37 (97.4)	1 (2.6)	38	
<b>Duración en Circulación Extracorpórea</b>			<b>22</b>	<b>0.032</b>
< 60 min	6 (100)	0	6	
60 - 90 min	7 (100)	0	7	
> 90 min	7 (77.8)	2 (22.2)	9	
<b>Niveles de lactato máximo en el prequirúrgico</b>			<b>44</b>	<b>0.389</b>
< 1	19 (95)	1 (5)	20	
1.1 a 3.9	21 (87.5)	3 (12.5)	24	
<b>Niveles de lactato máximo en DCP</b>			<b>22</b>	<b>0.171</b>
	11 (100)			



	<b>SOBREVIDA</b>	<b>FINADOS n (%)</b>	<b>TOTAL n (%)</b>	<b>VALOR DE P</b>
1 - 3.9	11 (100)	0	11	
4 - 5.9	5 (83.3)	1 (16.7)	6	
6 - 8.9	2 (66.7)	1 (33.3)	3	
≥ 9	1 (50)	1 (50)	2	
<b>Niveles de lactato máximo en el postquirúrgico</b>			<b>44</b>	<b>0.113</b>
< 1	15 (93.8)	1 (6.3)	16	
1.1 - 3.9	21 (95.5)	1 (4.5)	22	
4 - 8.9	3 (75)	1 (25)	4	
≥ 9	1 (50)	1 (50)	2	
<b>Niveles de Bicarbonato mínimos en el prequirúrgico</b>			<b>44</b>	<b>0.347</b>
10 - 19.9	11 (84.6)	2 (15.4)	13	
≥ 20	29 (93.5)	2 (6.5)	31	
<b>Niveles de Hematocrito en el postquirúrgico</b>			<b>44</b>	<b>0.025</b>
20 - 29	9 (75)	9 (75)	12	
≥ 30	31 (96.9)	1 (3.1)	32	
<b>Arritmia con compromiso hemodinámico</b>			<b>44</b>	<b>0.011</b>
Sí	3 (60)	2 (40)	5	
No	37 (94.9)	2 (5.1)	39	
<b>Hipertensión pulmonar severa</b>			<b>44</b>	<b>0.006</b>
Sí	12 (75)	4 (25)	16	
No	28 (100)	0	28	
<b>Reoperación</b>			<b>44</b>	<b>0.246</b>
Sí	3 (75)	1 (25)	4	
No	37 (92.5)	3 (7.5)	40	
<b>Riesgo RACHS-1</b>			<b>44</b>	<b>0.908</b>
1	15 (93.8)	1 (6.3)	16	
2	8 (88.9)	1 (11.1)	9	
3	15 (88.2)	2 (11.8)	17	
4	2 (100)	0	2	

plejidad de cada patología, y no tener el concepto de mortalidad y morbilidad de una manera general.

Nuestros resultados reflejan sobre cómo últimamente los pacientes son diagnosticados y tratados, lo que implica directamente a la tasa de mortalidad como por la hipoxia crónica, lo que lleva a hipodesarrollo y baja ganancia de peso ponderal en los bebés cianogénicos como para la hiperflujo pulmonar crónico en los bebés acianogénicos, lo que conduce a diversos grados de hipertensión pulmonar. En la población de nosotros la mayoría de los pacientes se encontraba en etapa de lactante menor y preescolar, sin embargo la mortalidad significativa fue en la etapa neonatal cuya relación a cardiopatías cianogénicas corresponde a lo reportado en la literatura [8].

En cuanto a RACHS-1 puntuación de riesgo, se observó que el 100% de la población de estudio se podría clasificar en categorías de riesgo de 1 a 4. Esto demuestra lo fácil la apli-

cabilidad puntuación es. De acuerdo con el estudio original de Jenkins et al. [10] se observó una tasa de mortalidad más alta en las categorías de riesgo con las puntuaciones más altas. La tasa de mortalidad global del presente estudio es mayor pero cercana en aquellos que utilizan el mismo marcador y, ciertamente, esta refleja la curva de aprendizaje para los dos equipos, quirúrgico y postoperatorio. Este estudio muestra el primer año de funcionamiento de este servicio.

Por otra parte, ya se ha establecido en la literatura que hay otros factores que contribuyen a la mortalidad después de cirugías de cardiopatía congénita; a saber: la desnutrición, infección respiratoria repetida (repetidas infecciones de las vías respiratorias superiores, infección respiratoria crónica), ningún tratamiento clínico previo, la prematuridad y el diagnóstico tardío [11] que también estuvieron presentes en la población estudiada, a pesar de que no han sido analizados por

Tabla 7. Mortalidad estimada según el grupo RACHS-1 según la literatura vs Mortalidad Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua.

RACHS-1	N	% TOTAL	DEFUNCIONES	% MORTALIDAD ESTIMADA	% MORTALIDAD EN HIECH
1	13	29.5%	1	0.4%	7.6%
2	5	11.5%	0	3.8%	0%
3	24	54.5%	3	8.5%	12.5%
4	2	4.5%	0	19.4%	0%
5	NA	NA	NA	NA	NA
6	NA	NA	NA	NA	NA

el RACHS-1, lo que resulta ser una limitación del método. Sin embargo en la tabla 6, se desglosa los grupos, observando un alto porcentaje en el grupo 1 donde se realiza cierre de PCA en paciente neonato grave, y de otra manera el grupo 2 no tuvimos mortalidad, en el grupo 3, 12.5% vs el 8.5% reportado por la literatura, y en las pocas cirugías que hicimos nivel 4, no tuvimos mortalidad. No se realizan aún cirugías de nivel 5 ó 6.

Este estudio nos permitió observar la evolución de un programa de cirugía cardiaca pediátrica en un Hospital recién inaugurado, donde se muestra la curva de aprendizaje y sobre todo para ver los puntos en los que se puede mejorar.

En conclusión, es importante disponer de una base de datos para la cirugía de cardiopatías congénitas practicada en Chihuahua, en especial en nuestra unidad, ya que tiene sustento en la necesidad de tener información propia que sirva para evaluar los resultados obtenidos en nuestra institución, a través del tiempo, así como permitir comparar las diferentes

instituciones dedicadas al manejo de éste tipo de pacientes. De acuerdo a esa información se puede incidir en políticas institucionales y nacionales y permitir una comparación sólida con Centros Hospitalarios Especializados. Con la información hasta el momento disponible, consideramos que el sistema de riesgo RACHS-1 por sí solo no es una herramienta fidedigna para evaluar la mortalidad temprana en cirugía, ya que existen otras variables a tener en cuenta. Sin embargo, tiene relevancia clínica y nos ayudaría a predecir un riesgo de mortalidad aproximado asociado. Cabe mencionar que el programa de cirugía cardiaca está en su etapa inicial, por lo que este análisis sirve para mejorar en las diferentes etapas de la atención en cirugía cardiaca. Si bien se describen los primeros casos en este nuevo hospital, este estudio quedará como base para el mejoramiento a futuro.

**FINANCIAMIENTO:** Ninguno.

**DECLARACIONES:** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

#### REFERENCIAS

- Hoffman JIE. Incidence of congenital heart disease: I. Postnatal incidence. *Pediatr Cardiol* 1995; 16:103-13
- Calderón-Colmenero J, Cervantes-Salazar J, Curi-Curi P, Ramírez-Marroquín S. Problemática de las cardiopatías congénitas en México. Propuesta de regionalización. *Arch Cardiol Mex* 2010;80:133-40.
- Mendieta-Alcántara GG, Santiago-Alcántara E, Mendieta-Zerón H, Dorantes-Piña R, Ortiz de Zárate-Alarcón G, Otero-Ojeda GA. Incidencia de las cardiopatías congénitas y los factores asociados a la letalidad en niños nacidos en dos hospitales del Estado de México. *Gac Med Mex* 2013; 149: 617-23.
- Stark J, de Leval M, Tsang VT. *Surgery for congenital cardiac defect*. Third edition. London: John Wiley & Sons Ltd; 2006.p. 471-89.
- Álvarez-Hernández G, Soriano-Contreras F, Davila-Avila N. Sobrevida de pacientes pediátricos con malformación congénita cardiaca sometidos a cirugía en un Hospital del Estado de Sonora. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2014; 31; 77-84.
- Ferraz Cavalcanti P, Barros de Oliveira M, Andrade C, et al. Stratification of complexity in congenital heart surgery: comparative study of the Risk Adjustment for Congenital Heart Surgery (RACHS-1) method, Aristotle basic score and Society of Thoracic Surgeons-European Association for Cardio- Thoracic Surgery (STS-EACTS) mortality score. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2015; 30: 148-58.
- Calderón-Colmenero J, RamírezMarroquín S, Cervantes Salazar J. Métodos de estratificación de riesgo en la cirugía de cardiopatías congénitas. *Arch Cardiol Mex* 2008; 78: 60-7.
- Kang N, Cole T, Tsang V, Elliott M, De Leval M. Risk stratification in paediatric open-heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: 3-11.
- Holm-Larsen S, Pedersen J, Jacobsen J, Pakse S, Kromann O, Hjortdal V. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of stay in a Danish population of children operated for congenital Heart disease. *Eur J CardiothoracSurg* 2005; 28: 877-81.
- Boethig D, Jenkins KJ, Hecker H, Thies WR, Breyman T. The RACHS-1 risk categories reflect mortality and length of hospital stay in a large German pediatric cardiac surgery. *Eur J CardiothoracSurg* 2004; 26: 12-7.
- Ithuraldea M, Ballestrina M, Ithuraldea A, et al. Cirugía cardíaca neonatal: análisis comparativo de resultados quirúrgicos según el método RACHS-1 de estratificación del riesgo. *Arch Argent Pediatr* 2009; 107:229-33
- Joshi SS, Anthony G, Manasa D, Ashwini T, et al. Predicting mortality after congenital heart surgeries: evaluation of the Aristotle and Risk Adjustment in Congenital Heart Surgery-1 risk prediction scoring systems: a retrospective single center analysis of 1150 patients. *Ann Card Anaesth* 2014; 17:266-70.
- Nakayama Y, Shibusaki M, Shime N, Nakajima Y, Mizobe T, Sawa T. The RACHS-1 risk category can be a predictor of perioperative recovery in Asian pediatric cardiac surgery patients. *J Anesth* 2013;27:850-4.